Jb. nass. Ver. Naturk.	**106**	S. 59–78	6 Abb.	2 Kt.	Wiesbaden 1983

Über die Entstehung der Pflanzenwelt im Rheingau**

Von HANS JOACHIM CONERT, Frankfurt am Main*

Mit 6 Abbildungen und 2 Karten

Herrn KARL WEIMER, dem Kenner der heimischen Pflanzenwelt,
zur Vollendung seines 85. Lebensjahres gewidmet.

Um die heutige Besiedlung einer Landschaft und deren Nutzung durch den Menschen verstehen zu können, muß man auch die Vergangenheit eines solchen Raumes betrachten. Zeugnisse aus geschichtlicher und vorgeschichtlicher Zeit müssen zusammengetragen und verglichen werden, um aus der Entwicklung die heutige Situation einschätzen und den künftigen Verlauf planen zu können. Das gilt nicht nur für die Tätigkeit des Menschen, sondern auch für die Landschaft, in der er lebt, und für die Pflanzen und Tiere, die hier mit ihm leben.

So selbstverständlich diese Feststellung erscheint, so sehr wird sie mißachtet. Die Folgen stehen unmißverständlich vor uns: Eine immer weiter um sich greifende Zerstörung der Pflanzen- und Tierwelt und schließlich auch des Lebensraumes der Menschen und der Menschheit.

Wer sich – aus welchen Gründen auch immer – mit der Darstellung einer Landschaft beschäftigt, wird feststellen, wie gering die Anzahl der bisher bekannten Fakten ist, wie mühevoll sie zu erarbeiten sind und wie zeitraubend es ist, aus vielen kleinen Steinen ein Bild des Ganzen zusammenzustellen. Ein einziger Aspekt aus der Fülle der Probleme ist im folgenden herausgegriffen worden. In großen Zügen werden die Veränderungen der Pflanzenwelt geschildert, die sich im Verlauf langer Zeiträume im Rheingau zugetragen haben und zur heutigen Situation führten. Die Vorstellung eines geschichtlichen Ablaufs und das Bewußtsein, in ihm eingebettet zu sein, stehen im

* Dr. HANS JOACHIM CONERT, Naturmuseum und Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt am Main, Senckenberganlage 25, 6000 Frankfurt am Main

** Dieser Beitrag entspricht weitgehend dem Vortrag, den der Verfasser am 9. Februar 1982 im Museum Wiesbaden unter dem Titel „Der Rhein als Wanderweg der Pflanzen – Entstehung der Pflanzenwelt im Gebiet des früheren Herzogtums Nassau“ gehalten hat

Vordergrund. Vollständigkeit ist weder erreichbar, noch wird sie angestrebt.

Der geschilderte Ablauf stützt sich auf Erkenntnisse, die von Botanikern verschiedener Fachrichtungen erarbeitet worden sind. Er soll mit einer Landschaft aus dem Tertiär beginnen, wie sie vor rund 20 Millionen Jahren am Südrande des Taunus bestand, als im Unter-Miozän des Mainzer Beckens die Hydrobienkalke entstanden. Zeugnisse dieser Darstellung sind die Fossilien, die einen Einblick in die Pflanzenwelt einer längst vergangenen Zeit geben. Der Frankfurter Paläobotaniker RICHARD KRÄUSEL hat im Jahre 1938 die Tertiärflora von Mainz-Kastel untersucht und anhand der aufgefundenen Arten eine eindrucksvolle Schilderung der Vegetation gegeben. In einem Klima, das man heute mediterran-subtropisch nennen würde, gab es hier eine strömungslose, seichte Lagune, die von einer artenreichen Flora umgeben war. Pflanzenteile, die aus einer einzigen Vegetationsperiode stammen, lagerten sich auf dem Boden der Lagune ab, wurden von Schlamm bedeckt und fossilisiert.

Die Pflanzendecke gliederte sich in Wasserpflanzen, Schilf- und Ufervegetation, Gebüschformation, Niedergehölz des Waldes und schließlich den Wald selbst. Diese Abfolge läßt sich auch heute an Teichen und Seen finden, aber die Arten, die im Miozän diesen Lebensraum bildeten, sind nur in wenigen Fällen mit den heutigen vergleichbar. Bei gleichen oder doch ähnlichen ökologischen Bedingungen wurde die Vegetation überwiegend von ganz anderen Gattungen und Familien gebildet, das gilt weniger für die Wasser- und Uferpflanzen als vielmehr für die Bäume und Sträucher.

Im Wasser lebten Algen, aber auch Laichkräuter *(Potamogeton),* und stellenweise war die Wasserfläche von einem Schwimmfarn *(Salvinia)* bedeckt. Umrahmt wurde das Gewässer von einer breiten Zone aus Schilf *(Phragmites)* und anderen Süßgräsern, Sauergräsern *(Carex),* Laichkräutern *(Potamogeton)* und Knöterich-Arten *(Polygonum).* Dichtes Gebüsch reichte an das Ufer heran, zum Teil aus Sträuchern mit dicken, lederigen Blättern [Zimtlorbeer *(Cinnamomum)* und anderen Lorbeergewächsen sowie Gagelstrauch *(Myrica)*], aber auch mit weichen Blättern [z. B. Kreuzdorn *(Rhamnus),* Seifenbaum *(Sapindus)* und *Weinmannia* (eine Cunoniacee), *Zelkova* (eine Ulmacee) und Weiden *(Salix)*], während die Zypressengewächse mit der Flußzeder *(Libocedrus)* vertreten waren.

Diese Sträucher drangen auch als Unterholz in den höhergelegenen Wald ein. Zu ihnen kamen hinzu: Kopfeibe *(Cephalotaxus),* Stechpalme *(Ilex),* Sumach *(Rhus),* Dattelpflaume *(Diospyros),* Feigenbaum *(Ficus)* und einzelne Palmen. Stechwinde *(Smilax)* und Waldrebe *(Clematis)* kletterten an den Baumstämmen empor, und auf den Zweigen wuchsen mistelähnliche Sträucher *(Viscophyllum).*

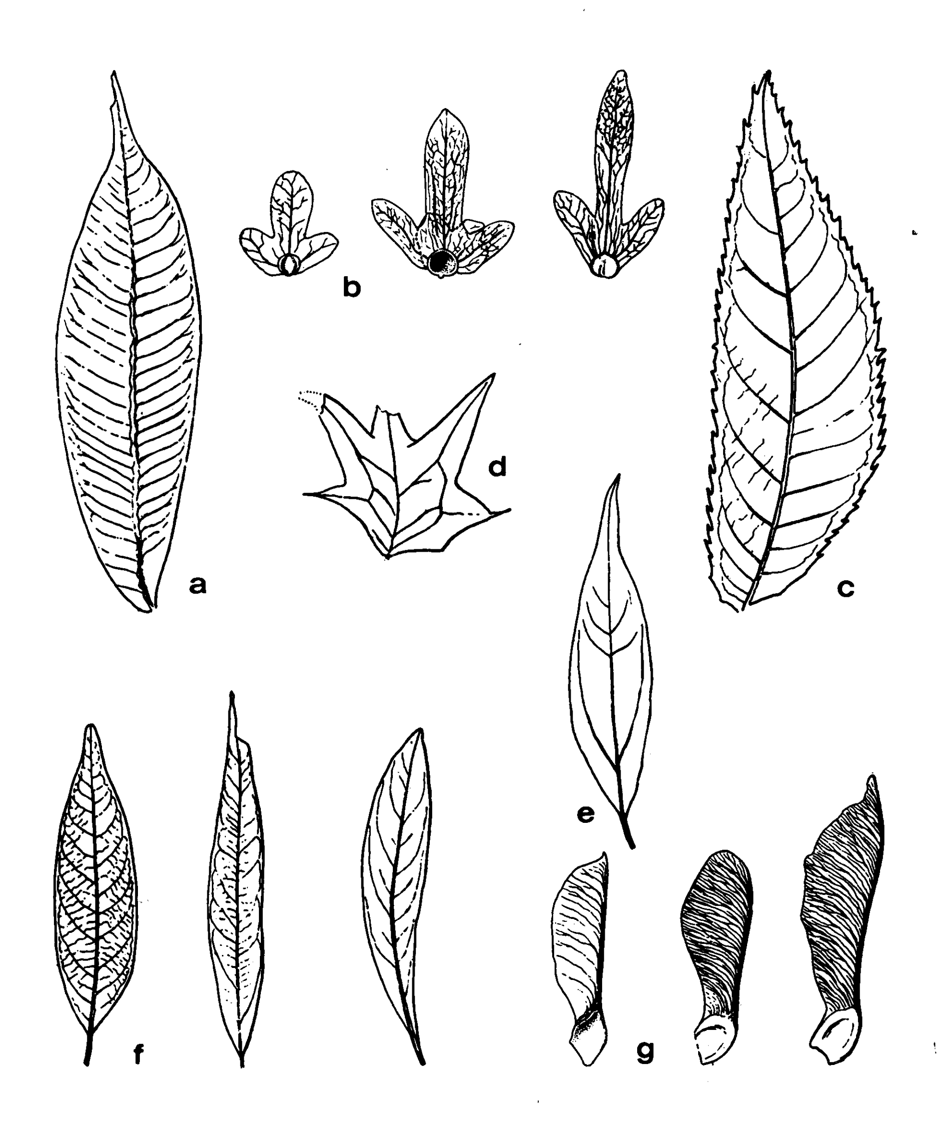


Abb. 1. Fossile Blätter und Früchte aus der Tertiärflora von Mainz-Kastel. a) Einzelne Blattfieder von *Sapindus falcifolius.* b) Früchte von *Engelhardia brongniartii.* c) Blatt von *Pterocarya denticulata.* d) Blatt von *Ilex bilinica.* e) Blatt von *Cinnamomum scheuchzeri.* f) Blätter verschiedener Lorbeerbäume (*Laurus* sp.). g) Früchte von Ahorn-Arten (*Acer* sp.). Aus Kräusel 1938 (verändert).

Der Wald wurde von zahlreichen Arten gebildet, unter denen die Kieferngewächse mit den Gattungen *Keteleeria,* Goldlärche *(Pseudolarix)* und Kiefer *(Pinus),* die Zypressengewächse mit der Gliederzypresse *(Tetraclinis)* und die Taxodiaceen mit der Sumpfzypresse *(Taxodium)* vertreten waren. Auch viele Laubbäume gab es, vor allem Buchengewächse wie Kastanie *(Castanea),* Buche *(Fagus)* und Eiche *(Quercus).* Häufig war auch ein Walnußgewächs der Gattung *Engelhardia* sowie eine Bignoniacee, der Trompetenbaum *(Catalpa).* Bekannter sind Gattungen, die auch zur heutigen Flora zählen: Pappel *(Populus),* Birke *(Betula),* Ulme *(Ulmus)* und Ahorn *(Acer).*

Dieses Artenspektrum einer tertiären Flora ist durchaus nicht zufällig und einmalig. Es gibt aus unserem näheren Gebiet noch manche Funde, in denen die genannten Gattungen (und darüber hinaus noch viele andere) ebenfalls vertreten sind. Beispielsweise seien hier die Tertiärflora von Flörsheim aus dem Mittleren Oligozän genannt (ENGELHARDT 1911) sowie die Oberpliozänflora des Untermaintales (ENGELHARDT & KINKELIN 1908).

Diese Pflanzenwelt ist bei uns mit ganz wenigen Ausnahmen (und ohne alle Einwirkung des Menschen) zugrunde gegangen. Sieht man sich heute nach den oben genannten Gattungen um, so wird man sie teils in Nordamerika, teils in Ostasien, aber auch im Mittelmeergebiet finden. Dort wachsen sie aber gemeinsam mit ganz anderen Arten, und nichts erinnert mehr an die Pflanzengemeinschaft, die sie vor vielen Millionen Jahren bei uns bildeten.

Die Ursache der Zerstörung dieser artenreichen Flora in Europa war eine zunehmende Klimaverschlechterung gegen Ende der Tertiärzeit. Von Norden her schoben sich riesige Gletscher bis in das nördliche Mitteleuropa vor, und von den Alpen her breiteten sie sich bis in das Donautal aus. Auch wenn es nach einem Gletschervorstoß wieder wärmer wurde, so war die Zahl der Pflanzenarten doch stark dezimiert. Anders als in Nordamerika und Asien konnten die Pflanzen in dem viel kleineren Europa nicht vor dem Eis nach Süden ausweichen. Eine Gebirgskette von den Pyrenäen über die Alpen und die Karpaten bis zum Kaukasus versperrte ihnen den Weg. Und die Arten, welche die erste Kaltzeit des Eiszeitalters an den Randzonen überlebt hatten und sich in der folgenden Warmzeit durch ihre Früchte und Samen wieder ausbreiteten, fielen der nächsten Klimaverschlechterung zum Opfer. Mehrere Kaltzeiten gingen in den letzten 2 Millionen Jahren über unser Gebiet hinweg. Das Eiszeitalter endete vor etwa 10 000 Jahren mit einer baumlosen Kältesteppe, wie sie heute in den nördlichen Teilen Skandinaviens zu finden ist. Diese Endphase ist gekennzeichnet durch einen tief gefrorenen Boden mit großen Wasserflächen und Hochmooren, die vom Torfmoos (*Sphagnum*-Arten) gebildet werden. Die Pflanzendecke besteht aus einer artenarmen Zwergstrauchheide, aus:

Andromeda polifera	Rosmarinheide
Betula nana	Zwergbirke
Calluna vulgaris	Heidekraut
Empetrum nigrum	Gemeine Krähenbeere
Eriophorum vaginatum	Scheidiges Wollgras
Oxycoccus palustris	Gemeine Moosbeere
Salix repens, S. aurita, S. bicolor	Strauchweiden
Vaccinium myrtillus	Heidelbeere
Vaccinium uliginosum	Trunkelbeere
Vaccinium vitis-idaea	Preiselbeere

Die meisten dieser Arten haben sich in unserem Gebiet nicht erhalten können. Sie sind an ein ganz bestimmtes Klima angepaßt, und man kann sie in Mitteleuropa nur in höheren Gebirgen als Eiszeitrelikte und Kostbarkeiten unter den Pflanzen finden. Alle zuvor genannten Arten wachsen noch heute am Brocken im Harz. Als ein solches Relikt kann man vielleicht auch die Flechte *Cetraria islandica* ansehen, bekannt unter dem Namen Isländisch Moos, welche die Frankfurter Apotheker seit dem Mittelalter auf dem Altkönig sammelten und als Hustenmittel verwendeten. Die Silberwurz (*Dryas octopetala*), die unter den Klimaschwankungen des zu Ende gehenden Eiszeitalters den kalten Phasen den Namen gab (wie z. B. Jüngere *Dryas*-Zeit = Jüngere Tundrenzeit), ist auf dem Meißner erhalten geblieben, bis sie in unserer Zeit ausgerottet wurde.

Als der nördliche Eisrand bis Südschweden zurückgewichen war, breiteten sich die ersten Birken- und Kiefernwälder in unserem Land aus, die später durch die Hasel bereichert wurden. Aus dieser Zeit gibt es keine Makrofossilien, die eine Einwanderung bezeugen könnten, doch gibt es andere Pflanzenteile, welche die Jahrtausende überdauerten und noch heute einer Untersuchung zugänglich sind, die Pollenkörner. Diese winzigen, für viele Pflanzensippen spezifischen Blütenteile können aus den Schichten der Moore gewonnen werden. Ihre Häufigkeit und Verbreitung lassen Rückschlüsse auf die Einwanderungszeit und Besiedlungsdauer sowie auf die Verbreitung der einzelnen Baumarten zu. Demnach begann die Wiederbewaldung in der Nacheiszeit zunächst mit Birken und Kiefern. Nach einem ersten Anstieg der kälteresistenteren Bäume fiel ihr Anteil vorübergehend wieder ab, zugleich nahmen Gramineen und Cyperaceen sowie *Artemisia*-Arten erneut zu. In der Frühen Wärmezeit (vor etwa 7000 Jahren) trat dann die Hasel immer stärker hervor und übertraf die Kiefer; Eiche und Ulme wanderten ein. In der Mittleren Wärmezeit (vor etwa 5000 Jahren) hatten die Eichenmischwälder ihre größte Ausbreitung, sie wurden infolge einer Abkühlung in der Späten Wärmezeit zunehmend von Buchenwäldern abgelöst.

Die heimische Flora, die uns als ewig und seit undenklichen Zeiten unverändert erscheint, ist also ein Produkt der Nacheiszeit, nicht älter als 8000

Jahre und seitdem ständigen Veränderungen unterworfen, an denen der Mensch lange Zeit hindurch nur in ganz geringem Maß beteiligt war.

Die alpinen Gletscher waren bereits während der ersten, vor etwas mehr als 13 000 Jahren einsetzenden Wiedererwärmung gegen Ende der letzten Kaltzeit aus dem Alpenvorland bis in die Alpentäler zurückgewichen. Da die erneuten Gletschervorstöße während der spätglazialen Klimaschwankungen auf die Alpentäler beschränkt blieben, waren seitdem die vorher durch die Eismassen blockierten Wanderwege der Pflanzen aus dem Rhônetal durch die Burgundische Pforte und von der Küste des Schwarzen Meeres durch das Donautal offen. Von dort aus konnten sich in der Nacheiszeit wärmeliebende Pflanzen in Mitteleuropa wieder ausbreiten.

Zuerst wanderten Steppenpflanzen aus Südosteuropa ein, die kalte Winter und trockene, heiße Sommer vertragen. Sie wachsen auf kalkhaltigen, nährstoffreichen Böden, deren Nährstoffe durch die verhältnismäßig geringen Niederschläge nicht ausgewaschen werden. Diese Pflanzen haben oft leuchtend gefärbte Blüten und brauchen viel Sonnenlicht. Wo es entsprechende Böden gab, breiteten sie sich im süd- und mitteldeutschen Raum aus. Sie kamen durch die Täler der größeren Flüsse auch in das mittlere Rheingebiet, wo eine ganze Reihe von ihnen den westlichsten Punkt ihrer Verbreitung erreichte.

Über die Einwanderungszeit und die Wanderwege dieser Pflanzenarten läßt sich auch über die Pollenuntersuchung nichts aussagen. Ihre Pollenkörner machen nur einen geringen Teil des gesamten Pollenbildes aus. Es enthält auch keineswegs das ganze Artenspektrum, so daß diese Methode versagt. Da die zu betrachtende Epoche aber nur verhältnismäßig kurze Zeit zurückliegt, kann man aus der heutigen Verbreitung der einzelnen Arten Rückschlüsse auf ihre Ausbreitung während der Wärmezeit ziehen. Der Zweig der Wissenschaft, der sich mit der räumlichen Verbreitung der Pflanzen beschäftigt, die Chorologie, wird heute besonders eingehend in Halle von HERMANN MEUSEL und seinen Mitarbeitern betrieben. Aus ihren grundlegenden Werken werden im folgenden auch einige Verbreitungskarten übernommen.

Eine „typische" Steppenpflanze, die im Rheintal bis zum Mainzer Sand vorgestoßen ist, ist das Frühlings-Adonisröschen *(Adonis vernalis)*. Diese kleine Staude hat einen verholzenden Wurzelstock, gefiederte Blätter und große leuchtendgelbe Blüten. Alle Teile der Pflanze sind giftig. Ihre Wurzeln wurden früher getrocknet und unter den Namen „Ingelheimer Nieswurz" oder „Schwarze Nieswurz" gehandelt und dem Schnupftabak zugesetzt. Sie wächst auf sommerwarmen, trockenen, meist kalkhaltigen Sand-, Lehm- oder Lößböden in Steppenrasen und lichten Kiefernwäldern.

Betrachtet man das heutige Areal dieser Art, so wird man unbefangen und in eurozentrischer Denkweise sagen, es erstreckt sich von Mitteleuropa bis ins mittlere Sibirien. Im Hinblick auf die Einwanderung nach Mitteleuropa

während der Wärmezeit wäre es jedoch richtiger, die umgekehrte Reihenfolge zu wählen. Aus den südosteuropäischen Steppen, aus der Pontisch-Südsibirischen Region ist diese Pflanze bis nach Mitteleuropa vorgedrungen.

Außer dem Frühlings-Adonísröschen gibt es eine große Anzahl von Arten, die aus dem gleichen Gebiet und zur gleichen Zeit bei uns eingewandert sind.



Abb. 2. Frühlings-Adonisröschen *(Adonis vernalis)*. Zeichnung von E. MICHELS.

Einige, die alle in einem kleineren, eng umgrenzten Gebiet zu finden sind (oder waren), sollen in der folgenden Liste zusammengestellt werden:

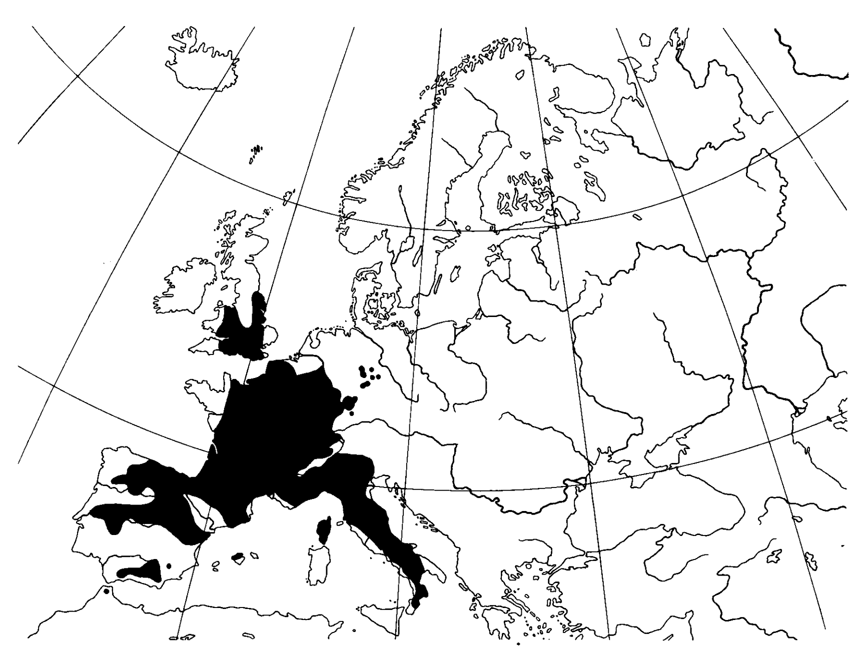
Alyssum montanum	Berg-Steinkraut
Aster linosyris	Goldhaar-Aster
Centaurea stoebe	Rheinische Flockenblume
Eryngium campestre	Feld-Mannstreu
Helichrysum arenarium	Sand-Strohblume
Jurinea cyanoides	Purpur-Silberscharte
Phleum phleoides	Glanz-Lieschgras
Pulsatilla vulgaris	Echte Kuhschelle
Salvia nemorosa	Steppen-Salbei
Scabiosa ochroleuca	Gelbe Skabiose
Scorzonera purpurea	Rote Schwarzwurzel
Stipa capillata	Haar-Federgras
Stipa joannis	Grauscheidiges Federgras
Thesium linophyllum	Mittleres Vermeinkraut
Veronica satureiaefolia	Gestreckter Ehrenpreis
Veronica spicata	Ähriger Ehrenpreis



Karte 1. Areal des Frühlings-Adonisröschens *(Adonis vernalis)*. Aus MEUSEL, JÄGER & WEINERT 1965 (umgezeichnet).

Der Kenner wird wissen, daß es sich bei dieser Pflanzenliste aus dem Rheingau nur um das Gebiet der ehemaligen Kalksteinbrüche zwischen Flörsheim und Hochheim handeln kann. Der Interessierte sei auf die „Flora vom Rheingau" hingewiesen, in der GROSSMAN (1976) dieses Gebiet ausführlicher behandelt hat. Die Goldhaar-Aster wird man bei Flörsheim allerdings vergeblich suchen, sie ist hier nur einmal, im Jahre 1730 von SENCKENBERG, gefunden worden.

Den Steppenpflanzen aus dem Südosten folgte die Einwanderung von Pflanzenarten aus dem Südwesten. Sie erreichten unser Gebiet in der Mittleren Wärmezeit, als der Eichenmischwald seine größte Ausdehnung erreicht hatte. Sehr wahrscheinlich war die Zeit ihrer Ausbreitung eng begrenzt, denn bereits vor etwa 3000 Jahren war das Klima deutlich kühler und feuchter, so daß der Eichenmischwald zurückgedrängt wurde und sich die Buche ausbreitete. Die Ursache dieser Klimaänderung ist teilweise im Einbruch der Nordsee zu sehen, durch den die Küste wesentlich weiter nach Süden verlegt wurde und die feuchte und kühle Meeresluft weiter in das Binnenland einströmen konnte. Die Pflanzen, die im westlichen Mittelmeergebiet und in Westeuropa den Schwerpunkt ihrer Verbreitung haben, brauchen ein feuchtes Klima mit



Karte 2. Areal der Stinkenden Nieswurz *(Helleborus foetidus)*. Aus MEUSEL, JÄGER & WEINERT 1965 (umgezeichnet).



Abb. 3. Stinkende Nieswurz *(Helleborus foetidus)*. Zeichnung von E. MICHELS (aus GROSSMANN 1976).

warmen Sommern und milden Wintern. Sie gedeihen auf neutralen bis sauren, nährstoffarmen Böden und vertragen Beschattung. Durch größere Niederschlagsmengen sind die Nährstoffe des Bodens weitgehend ausgewaschen. Manche dieser Arten haben in unserem Gebiet ihre Ostgrenze (z. B. *Mibora minima*) oder reichen nur mit wenigen „Vorposten“ weiter nach Osten (z. B. *Helleborus foetidus*).

Die Stinkende Nieswurz *(Helleborus foetidus)* gehört zu einem Verwandtschaftskreis, der im westlichen Mittelmeergebiet verbreitet ist. In Westdeutschland kommt die Art im Rheintal, an der oberen Donau sowie im Main- und Neckartal vor, in Mitteldeutschland gibt es nur wenige Fundorte in Thüringen (bei Meiningen, im Kielforst bei Eisenach).

Die bis über 50 cm hohe Staude hat stark verzweigte Stengel und dunkelgrüne, zerteilte Blätter. Die grünlichgelben Blüten erscheinen bereits im Februar, aus ihnen entwickeln sich große Balgfrüchte, deren Samen von Ameisen verschleppt werden. Die Pflanze ist in allen Teilen giftig und wurde früher in der Heilkunde angewandt. Der Wurzelstock wurde getrocknet, zu Pulver zerrieben und dem Schnupftabak zugesetzt. Die Stinkende Nieswurz wächst in Eichen- und Buchenwäldern und an Waldsäumen auf mäßig trockenen bis frischen Lehm- und Lößböden.

Es gibt eine Anzahl von Arten, die zu dieser Gruppe zu rechnen sind. Wie bereits bei den Steppenpflanzen soll auch hier eine Auswahl für viele gelten:

Acer monspessulanum	Felsen-Ahorn
Anthericum liliago	Astlose Graslilie
Bothriochloa ischaemum	Gemeines Bartgras
Chamaespartium sagittale	Flügelginster
Fumana procumbens	Gemeines Heideröschen
Hippocrepis comosa	Schopf-Hufeisenklee
Mibora minima	Sand-Zwerggras
Ophrys apifera	Bienen-Ragwurz
Ophrys insectifera	Fliegen-Ragwurz
Sorbus domestica	Speierling
Trinia glauca	Seegrüner Faserschirm.

Die hier aufgezählten Arten kommen mit Ausnahme von Ahorn, Zwerggras und Ragwurz auch in einem kleinen, eng begrenzten Gebiet vor, den ehemaligen Kalksteinbrüchen zwischen Flörsheim und Hochheim! Hier treffen also Pflanzen aufeinander, die nach der Eiszeit teils aus dem Osten, teils aus dem Westen zu uns gekommen sind. Einige gehören sogar gemeinsamen Pflanzenformationen an, wie ein Blick auf die Tabellen zeigt, die GROSSMANN (1976) in seiner Flora mit „Trespen-Trockenrasen“ und „Faserschirm-Trokkenrasen“ überschreibt.

Das Zusammentreffen von kontinentalen und ozeanischen Pflanzenarten ist eine Besonderheit unseres Gebietes. Eine andere liegt darin, daß viele Steppenpflanzen hier ihre Westgrenze, viele Mittelmeerpflanzen aber ihre Ostgrenze haben. Für die Geschichte unseres Gebietes haben diese Pflanzen eine ähnliche Bedeutung wie die Städte und Burgen am Rhein, im Bewußtsein ihrer Bewohner hat diese Tatsache jedoch kaum einen Platz.



Abb. 4. Seegrüner Faserschirm *(Trinia glauca)*. Zeichnung von E. MICHELS.

Die Buchenzeit zeigt das Ende der größeren Klimaveränderungen an. Mit ihr beginnt die Nachwärmezeit, die bis zum heutigen Tage andauert. Die Buche ist verhältnismäßig empfindlich gegen strenge Winter und heiße Sommer. Sie braucht viel Feuchtigkeit, nicht so sehr große Niederschlagsmengen als vielmehr eine hohe Luftfeuchtigkeit. Im Buchenwald wachsen Pflanzen, die meist im Mittelmeergebiet heimisch sind und dort in höheren Gebirgslagen wachsen. Sie haben eine gewisse Kälteresistenz, müssen aber im Frühjahr genügend Feuchtigkeit erhalten, um sehr früh, noch vor dem Austreiben der Bäume, blühen zu können. Zu ihnen gehören:

Anemone nemorosa	Busch-Windröschen
Asarum europaeum	Braune Haselwurz
Daphne mezereum	Gemeiner Seidelbast
Galium odoratum	Waldmeister
Hepatica nobilis	Leberblümchen
Oxalis acetosella	Wald-Sauerklee
Senecio fuchsii	Fuchs-Greiskraut

Buchenwälder bildeten in der Anfangszeit der geschichtlichen Überlieferung die natürliche Vegetation in Taunus und Hunsrück, während das zwischen diesen Gebieten liegende Rheintal sowie das untere Maintal, in denen die jährliche Niederschlagsmenge deutlich geringer ist, von aufgelockerten Eichenwäldern bedeckt waren.

Bereits in der Jungsteinzeit wanderten Menschen in das Rheintal ein und bauten hier Getreide an. Ihre Siedlungen und Felder lagen überwiegend in der Rheinebene, denn nur in Flußnähe gab es eine Landschaft mit lockerem Baum- und Strauchbestand. Mit den Getreidesorten kamen auch die Unkräuter. Sie waren bereits in den Ursprungsgebieten der Getreide von der Natursteppe in die „Kultursteppe" (denn nichts anderes ist ein Getreidefeld) übergewechselt und wurden nun mit dem Saatgut überall hin verschleppt. Sie sind dem Jahresrhythmus des Anbaues angepaßt: Sie sind einjährig, haben eine kurze Vegetationszeit und bilden zur Zeit der Getreideernte reife Früchte und Samen. Man kann etwa 3 Dutzend Arten zu diesen „Kulturbegleitern" zählen, die bekanntesten sind:

Agrostemma githago	Kornrade
Apera spica-venti	Windhalm
Avena fatua	Flughafer
Centaurea cyanus	Kornblume
Lolium temulentum	Taumellolch
Matricaria perforata	Geruchlose Kamille
Papaver rhoeas	Klatschmohn
Raphanus raphanistrum	Hederich
Sinapis arvensis	Ackersenf

Manche sind schon wieder selten geworden oder sogar verschollen. Die moderne Reinigung des Saatgutes und die Unkrautbekämpfung haben ihnen den Garaus gemacht. So ist der Taumellolch schon zu Beginn dieses Jahrhunderts selten gewesen und heute überhaupt nicht mehr zu finden. Seine Früchte werden oft von einem giftigen Pilz befallen. Wenn sie geerntet wurden und in das Mehl kamen, waren starke und oft tödlich verlaufende Vergiftungen die Folge.

Eine zweite Welle von Kulturbegleitern kam mit dem Weinbau, der seit dem Ende des 3. Jahrhunderts n. Chr. systematisch betrieben wurde. In den

Weinbergen des Rheingaus wuchsen etwa ein Dutzend dieser Unkräuter, zum Beispiel:

Allium vineale	Weinbergs-Lauch
Amaranthus lividus	Grünlicher Fuchsschwanz
Calendula arvensis	Acker-Ringelblume
Euphorbia helioscopia	Sonnen-Wolfsmilch
Muscari racemosum	Weinbergs-Traubenhyazinthe
Ornithogalum nutans	Nickender Milchstern
Setaria pumila	Gelbe Borstenhirse
Tulipa sylvestris	Wildtulpe

Diese Arten stammen meist aus dem Mittelmeergebiet, und manche (*Allium, Muscari* und *Tulipa*) haben eine Zwiebel, mit der sie die trockene Jahreszeit überdauern können. Solche Arten blühen im zeitigen Frühjahr, bilden bald Früchte und „ziehen ein“, wenn der Sommer beginnt.

Im 17. und 18. Jahrhundert kam mit der Hackfrucht eine neue Art von Ackerbau auf. Kartoffel und Mais waren aus der Neuen Welt nach Europa gebracht worden und wurden später von der Futterrübe und Zuckerrübe ergänzt. Auch für diese Äcker gibt es eine Reihe von Unkräutern. Sie haben eine lange Vegetationszeit und fruchten erst im Spätsommer kurz vor der Ernte. Hierher gehören unter anderen

Anchusa arvensis	Acker-Krummhals
Chenopodium album	Weißer Gänsefuß
Echinochloa crus-galli	Hühner-Hirse
Erucastrum gallicum	Französische Hundsraute
Fumaria officinalis	Echter Erdrauch
Geranium dissectum	Schlitzblättriger Storchschnabel
Sonchus oleraceus	Kohl-Gänsedistel

Diese „Unkräuter“ sind nicht etwa aus Amerika eingeschleppt, sondern stammen zum größten Teil aus der einheimischen Flora und besiedeln ursprünglich offene Stellen an Ufern und Schotterflächen.

Außer den bisher genannten Arten gibt es eine ganze Reihe von „Spezialisten“, die hier nur am Rande erwähnt werden sollen. So wachsen auf Kleefeldern mehrere Arten der Gattung *Cuscuta,* die auf den verschiedenen Kleesorten schmarotzen. Neben der Klee-Seide *(Cuscuta trifolii)* ist hier auch die Chilenische Seide *(Cuscuta suaveolens)* zu nennen. Beide Arten sind heute verschollen. Auf Leinfeldern gibt es die Lein-Seide *(Cuscuta epilinum),* den Lein-Lolch *(Lolium remotum)* und den Lein-Dotter *(Camelina alyssum).* Mit dem Ende der Leinkultur sind diese Pflanzen verschollen, wie auch alle anderen Acker- und Weinbergsunkräuter verschwinden würden, wenn es keinen Anbau mehr gäbe.



Abb. 5. Links: Nickender Milchstern *(Ornithogalum nutans)*. Rechts oben: Acker-Ringelblume *(Calendula arvensis)*. Rechts unten: Sonnen-Wolfsmilch *(Euphorbia helioscopia)*. Zeichnungen von E. MICHELS (aus GROSSMANN 1976).

Im Mittelalter siedelte sich eine ganze Reihe von „Zigeunerpflanzen" im mittleren Rheingebiet an. Sie wurden von nomadisierenden Völkergruppen eingeschleppt. Auch viele Giftpflanzen kamen jetzt hierher, die im Hexenzauber eine große Rolle spielten. So erreichten Bilsenkraut *(Hyoscyamus niger)* und Judenkirsche *(Physalis alkekengi)* im 16. Jahrhundert, der Stechapfel *(Datura stramonium)* im 17. Jahrhundert unser Gebiet. Auch der Kalmus *(Acorus calamus)* spielte im Volksglauben eine große Rolle. Man sammelte seine Wurzeln am Johannistag zwischen 11 und 12 Uhr, legte sie in Branntwein und wendete sie gegen die verschiedensten Krankheiten an. Das Pilsener Bier soll deshalb so gut gewesen sein, weil das Wasser zu seiner Herstellung aus einem Teich kam, in dem viel Kalmus wuchs. Es steht fest, daß die Pflanze im 16. Jahrhundert aus Indien über Konstantinopel nach Europa gekommen ist. 1557 wurde sie in Prag angepflanzt, 1574 in Wien. Seither hat sie ohne weiteres Zutun des Menschen die Ufer stehender und langsam fließender Gewässer eingenommen und ist in der Oberrheinebene und in den Nebentälern des Rheins weit verbreitet.

Zu den Pflanzen, die nicht in unser Gebiet gehören, sondern absichtlich vom Menschen eingeführt wurden, sind auch die Baumarten zu rechnen, die forstlich kultiviert werden. Hier ist vor allem die Fichte *(Picea abies)* zu nennen, die in unseren Wäldern schon fast die Hälfte aller Bestände einnimmt. Die Fichte ist ein Baum der Gebirge und kommt in Mitteldeutschland nur im Harz auf dem Brocken und in den am höchsten gelegenen Teilen des Thüringer Waldes natürlich vor.

Vielleicht sind bestimmte, wärmeliebende Rassen der Kiefer *(Pinus sylvestris)* mit den Steppenpflanzen zusammen in unser Gebiet gekommen und haben sich auf trockenen, oft sandigen und kalkhaltigen Böden an sonnigen Stellen angesiedelt. Die Kiefern, die in den Wirtschaftsforsten stehen, sind aber ebenso angepflanzt wie

Larix decidua	Europäische Lärche
Larix kaempferi	Japanische Lärche
Pinus nigra	Schwarz-Kiefer
Pinus strobus	Weymouth-Kiefer
Pseudotsuga menziesii	Douglasie
Robinia pseudoacacia	Robinie

Auch heute noch wandern Pflanzen bei uns ein. Aber sie wachsen in den meisten Fällen nur auf Standorten, die der Mensch geschaffen hat, auf Äckern und Wiesen, an Straßengräben und Böschungen, auf Schuttplätzen und anderen wüsten Plätzen. Viele wachsen hier nur kurze Zeit und verschwinden, wie sie gekommen sind. Das Kanariengras *(Phalaris canariensis),* das regelmäßig an solchen Stellen gefunden werden kann, stirbt in jedem Winter

bei uns aus und wird Jahr für Jahr mit käuflichem Vogelfutter eingeschleppt.

Nur sehr wenigen vom Menschen eingeführten Pflanzen gelingt es, in natürliche Pflanzengemeinschaften einzudringen und seßhaft zu werden. Am ehesten ist das noch bei Wasserpflanzen und Uferpflanzen der Fall, im Bergland gibt es nur wenige solcher Neubürger, und in der alpinen Region fehlen sie ganz. In einer eingehenden Studie hat H. SUKOPP (1962) diese Verhältnisse untersucht und ist zu dem Ergebnis gekommen, daß in Mitteleuropa nur etwa 100 Pflanzenarten eingebürgert sind. Von diesen kommen 16 in größeren Gebieten und ständig vor, 30 haben eine regionale Bedeutung, und knapp 50 Arten treten nur lokal auf und sind in ihrem Bestand keineswegs gesichert.

Zu den fest eingebürgerten Arten gehört die Kanadische Wasserpest *(Elodea canadensis),* eine ausdauernde Wasserpflanze mit langen, dicht verzweigten Stengeln und kleinen, zu dritt in Quirlen zusammenstehenden Blättern. Die eingeschlechtlichen Blüten sind ganz unansehnlich, und da es fast nur weibliche Pflanzen bei uns gibt, vermehrt sich die Art vegetativ. Die Wasserpest wurde 1836 von Nordamerika nach Irland und Schottland eingeschleppt und 1861 in Utrecht in einem Graben angepflanzt. 1863 wurde sie zum ersten Mal in Trier gefunden und breitete sich innerhalb weniger Jahre in allen Flüssen so stark aus, daß sie zu einer wirklichen Pest wurde. Durch die Verschmutzung der Gewässer sind die Bestände heute sehr stark zurückgegangen.

Eine Kostbarkeit unter den eingebürgerten Pflanzen ist der Große Algenfarn *(Azolla filiculoides),* der in den warmgemäßigten und subtropischen Gebieten Amerikas heimisch ist. Er ist um 1870 im mittleren Rheintal erstmals aufgetreten und in der folgenden Zeit an mehreren Stellen gefunden worden. Größere Bestände treten z. B. im Schusterwörther Altrhein auf.

An den schlammigen Ufern von Rhein, Neckar, Bodensee und Donau wächst seit über 100 Jahren der Fremde Ehrenpreis *(Veronica peregrina).* Er gedeiht am besten, wenn im Sommer und Herbst der Wasserstand besonders niedrig ist. Diese aus Nordamerika stammende Pflanze ist aus Gärten entwichen, ist fest eingebürgert und breitet sich ständig weiter aus.

Zu den erfolgreichsten Einwanderern gehören die Sonnenblumengewächse. Jede Pflanze bildet eine riesige Zahl von Früchten aus, die von Wasser, Wind und Tieren verbreitet werden. Zu ihnen gehört der Schwarzfrüchtige Zweizahn *(Bidens frondosa),* der um 1900 bei uns auftauchte und sich ständig ausbreitete. Er wächst an Flußufern in Unkrautgesellschaften und macht dem einheimischen Dreiteiligen Zweizahn *(Bidens tripartita)* ganz erheblich Konkurrenz. Zur gleichen Pflanzengesellschaft gehört der Verwachsenblättrige Zweizahn *(Bidens connata),* ebenfalls aus Nordamerika gekommen und seit etwa 1865 bei uns bekannt. Weitere „Nordamerikaner“ unter den Neubürgern sind:

Aster lanceolatus — Lanzettblättrige Aster
Aster novi-belgii — Neubelgische Aster
Aster salignus — Weiden-Aster
Aster tradescantii — Kleinblütige Aster
Conyza canadensis — Kanadisches Berufkraut
Solidago gigantea — Späte Goldrute

Während die Einbürgerungsgeschichte dieser Arten recht gut bekannt ist, gibt die Gelbe Gauklerblume *(Mimulus guttatus)* in dieser Hinsicht Rätsel auf. Diese auffällige Pflanze stammt ebenfalls aus Nordamerika und trat um die Mitte des vorigen Jahrhunderts plötzlich an völlig abgelegenen Orten des Harzes und des Thüringer Waldes auf. An den Ufern von Bächen und Flüssen hat sie sich inzwischen ausgebreitet und ist seit 1966 mehrfach auch im Rheingau gefunden worden.

Die Pflanzenwelt des Rheingaus war und ist einem ständigen Wechsel unterworfen: Arten sterben aus, andere kommen hinzu. Aber während bei dieser Aufrechnung die Quantität bleibt, sinkt die Qualität erschreckend ab. Gerade die Pflanzen, welche wichtige Hinweise auf die Entstehung der Vegetation geben, sind hoch spezialisiert. Sie können auf keinen anderen Lebensraum ausweichen und sind mit der Zerstörung ihres Biotopes ein für alle Mal dahin. Was zu uns kommt, sind eher „Allerweltspflanzen", sind und bleiben Fremdlinge aus anderen Kontinenten.

Dieser Wechsel in der Pflanzenwelt ist nur zu erfassen, wenn das Gebiet ständig beobachtet wird. Die häufig vertretene Ansicht, das Bestandsregister jeder Region Mitteleuropas sei seit vielen Jahrzehnten bekannt und man könne sich deshalb ernsteren, modernen Aufgaben zuwenden, ist ebenso falsch wie dümmlich. Die Bestandsaufnahme ist die Voraussetzung für die Lösung einer Fülle von Problemen. Es gibt darüber hinaus viele andere Aufgaben; um nur einige wenige zu nennen: Es muß die Verbreitung jeder einzelnen Art im Gebiet kartiert werden, es müssen die Biotope kartiert werden, es müssen Pflegepläne für die Naturschutzgebiete erarbeitet und die Auswirkungen von Schadstoffen kontrolliert werden und vieles mehr. Alle diese Arbeiten sind nicht am Schreibtisch zu erledigen, sondern müssen an Ort und Stelle ausgeführt werden. Nicht das allgemeine Gesetz gilt hier, sondern die Gegebenheit an einem ganz speziellen Ort mit seinen Lebewesen, die aufgrund ihrer Herkunft und Geschichte ganz spezielle Ansprüche an ihren Biotop stellen. Erst eine solche Bearbeitung liefert dann die Unterlagen für alle von den Behörden und Ämtern geplanten Maßnahmen, seien es Straßenbau und Neubau von Siedlungen, seien es Flurbereinigung und Wasserentnahme, seien es andere Eingriffe in das Landschaftsgefüge.

Man sollte meinen, diesen Aufgaben würde sich eine große Anzahl von Biologen ernsthaft und entschieden widmen. Aber weit gefehlt! In den

biologischen Instituten der meisten Universitäten stehen diese Probleme durchaus nicht im Vordergrund, sondern führen bestenfalls und im wahrsten Sinne des Wortes ein Mauerblümchen-Dasein. In den Forschungsinstituten der größeren Museen gibt es Wissenschaftler, die für die angeschnittenen Fragen kompetent sind, aber sie sind hoffnungslos überfordert, weil sich eine ständig steigende Flut von Aufgaben – auch und vor allem aus der Dritten Welt – über einen viel zu kleinen Personenkreis ergießt.

Und so liegt diese Arbeit in den Händen von interessierten Pflanzenkennern, von Männern und Frauen, die ihre Heimat kennen und lieben. Sie liefern –



Abb. 6. Gelbe Gauklerblume *(Mimulus guttatus)*. Zeichnung von E. Michels (aus Grossmann 1976).

heute noch mehr als früher – die Daten, die für eine wissenschaftlich begründete Antwort auf die dringendsten Fragen benötigt werden. Ihnen sei dieser Beitrag zur Kenntnis der Pflanzenwelt des Rheingaus gewidmet, vor allem aber ihrem Senior, KARL WEIMER, dessen Tätigkeit in den Botanischen Sammlungen des Naturmuseums Senckenberg in Frankfurt am Main ihren unauslöschlichen Niederschlag gefunden hat.

Schriftenverzeichnis

ENGELHARDT, H. (1911): Über tertiäre Pflanzenreste von Flörsheim am Main. – Abh. senckenberg. naturforsch. Ges., **29**: 307–428; Frankfurt am Main.

ENGELHARDT, H. & KINKELIN, F. (1908): Oberpliozäne Flora und Fauna des Untermaintales, insbesondere des Frankfurter Klärbeckens. – Abh. senckenberg. naturforsch. Ges., **29**: 149–281; Frankfurt am Main.

GROSSMANN, H. (1976): Flora vom Rheingau. 329 S., 180 Abb.; Frankfurt am Main.

KRÄUSEL, R. (1938): Die tertiäre Flora der Hydrobienkalke von Mainz-Kastel. – Palaeontol. Z., **20** (1): 9–103; Berlin.

MEUSEL, H., JÄGER, E. & WEINERT, E. (1965, 1978): Vergleichende Chorologie der zentraleuropäischen Flora. Band **1,** 583 S. 992 Karten (1965); Band **2**: XI und 418 S. und Karten (1978); Jena.

SCHWARZ, O. (1952): Thüringen, Kreuzweg der Blumen. 244 S., 317 Abb.; Jena.

SUKOPP, H. (1962): Neophyten in natürlichen Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. – Ber. deutsch. bot. Ges., **75** (6): 193–205; Berlin.